



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07058175 A**(43) Date of publication of application: **03.03.95**

(51) Int. Cl. **H01L 21/66**
G01B 11/00
G01R 31/28
H01L 21/68

(21) Application number: **05200795**(71) Applicant: **TOKYO SEIMITSU CO LTD**(22) Date of filing: **12.08.93**(72) Inventor: **IIDA YASUYUKI**

(54) **METHOD AND EQUIPMENT FOR CARRYING
 WAFER, AND WAFER INSPECTING EQUIPMENT**

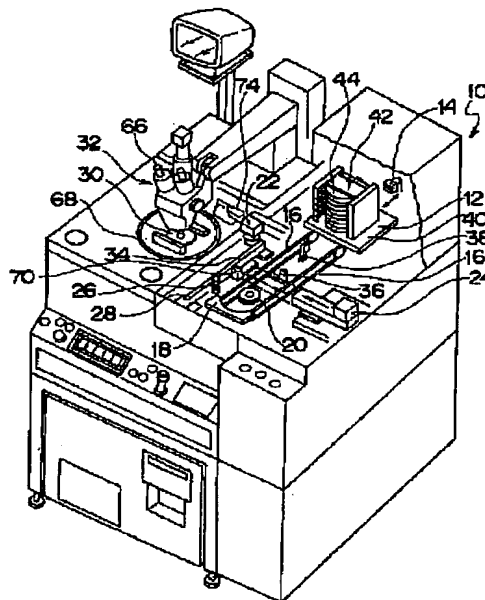
the cassette 42 by an unloading pusher 38.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a wafer inspecting equipment whereby even in case of a broken wafer its carriage, inspection and unloading are performed automatically.

CONSTITUTION: A tray 44 stored in a cassette 42 is pushed out from the cassette 42 together with a broken wafer by a loading pusher 14. The broken wafer pushed out therefrom is photographed by a shape recognizing camera 22, and its center of gravity is sensed by an image processing device. The center of gravity part is sucked and held by a wafer sucking collet 26, and the broken wafer is carried to an inspecting table 30, held by sucking thereon, and aligned. Subsequently, along its outline and while its center of gravity is used as a starting point, its electric element circuits are inspected in succession. The broken wafer whose inspection is completed is carried held by sucking at the center of gravity part by a wafer sucking collet 70 of an unloading arm 34, and is returned to the tray 44 by an unloading chuck 36. Then, the tray 44 is stored in



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-58175

(43) 公開日 平成7年(1995)3月3日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/66

J 7630-4M

G 0 1 B 11/00

D 9206-2F

G 0 1 R 31/28

H 0 1 L 21/68

A

6912-2G

G 0 1 R 31/28

J

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平5-200795

(22) 出願日

平成5年(1993)8月12日

(71) 出願人 000151494

株式会社東京精密

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号

(72) 発明者 飯田 康行

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式

会社東京精密内

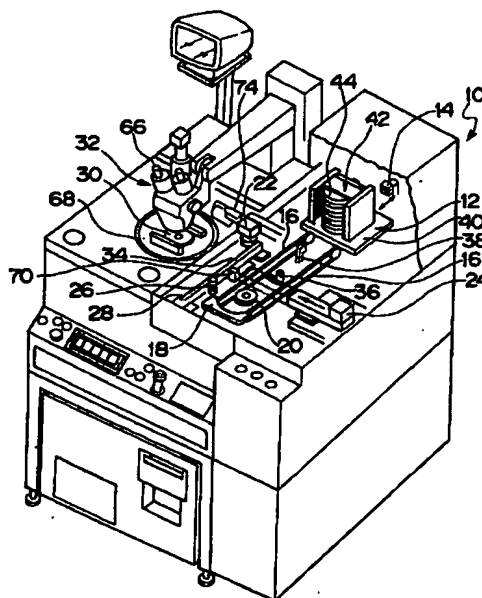
(74) 代理人 弁理士 松浦 憲三

(54) 【発明の名称】 ウエハ搬送方法とその装置並びにウエハ検査装置

(57) 【要約】

【目的】 割れウエハでも搬送、検査、及びアンロードを自動で行うウエハ検査装置を提供する。

【構成】 カセット42に収納されたトレイ44を、ロードブッシャー14によって割れウエハ46と共にカセット42から押し出す。押し出された割れウエハ46を形状認識用カメラ22で撮像し、画像処理装置によって割れウエハ46の重心58を検出する。重心58部分をウエハ吸着コレット26で吸着保持して割れウエハ46を検査用テーブル30上に搬送し吸着保持し、そして、この割れウエハ46をアライメントする。そして、割れウエハ46の外形に沿って、且つ、割れウエハ46の重心58を始点として電気素子回路47を順次検査する。検査終了した割れウエハ46の重心58部分を、アンロードアーム34のウエハ吸着コレット70で吸着保持して搬送し、アンロードチャック36によって前記トレイ44に戻す。そして、トレイ44を、アンロードブッシャー38によってカセット42に収納する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウエハの外形形状を撮像し、該ウエハの外形形状を示す映像信号を画像処理してウエハの重心を検出し、

前記検出されたウエハの重心の部分を吸着保持して該ウエハを搬送することを特徴とするウエハ搬送方法。

【請求項2】 ウエハの外形形状を撮像する撮影手段と、

前記撮影手段から出力される前記ウエハの外形形状を示す映像信号を画像処理してウエハの重心を検出する画像処理手段と、

前記画像処理手段で検出された前記ウエハの重心の部分を吸着保持して該ウエハを搬送するウエハ搬送手段と、を備えたことを特徴とするウエハ搬送装置。

【請求項3】 ウエハが1枚づつ載置されたトレイが複数枚収納されたトレイ収納部と、

前記トレイ収納部に収納され前記ウエハを載置した前記トレイを、該トレイ収納部から1枚づつ取り出すトレイ取出手段と、

前記トレイ取出手段で取り出されたトレイ上のウエハの外形形状を撮像する撮影手段と、

前記撮影手段から出力される前記ウエハの外形形状を示す映像信号を画像処理して該ウエハの重心を検出すると共に、該ウエハの外形形状信号を出力する画像処理手段と、

前記画像処理手段で検出された前記ウエハの重心の部分を吸着保持して該ウエハを前記トレイから取り出してウエハ検査部に搬送するウエハの第1の搬送手段と、

前記ウエハ検査部に搬送されたウエハを吸着保持する検査用テーブルと、

前記検査用テーブルに吸着保持されたウエハをアライメントするアライメント手段と、

前記アライメント手段でアライメントされたウエハを、前記画像処理手段から出力されるウエハの外形形状信号に基づいてウエハの外形に沿って検査するプローブ手段と、

前記プローブ手段で検査終了したウエハの重心の部分を吸着搬送して該ウエハを前記トレイに戻すウエハの第2の搬送手段と、

前記ウエハの第2の搬送手段によってウエハが載置された前記トレイを前記トレイ収納部に収納するトレイ収納手段と、

を備えたことを特徴とするウエハ検査装置。

【請求項4】 前記プローブ手段は、前記ウエハの重心を始点として検査することを特徴とする請求項3記載のウエハ検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はウエハ搬送方法とその装置並びにウエハ検査装置に係り、特に半導体ウエハの表

2

面に多数形成された電気素子回路の電気特性を検査するウエハ検査装置と、このウエハ検査装置に適用される検査対象ウエハの搬送方法とその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体ウエハは、その表面に同一の電気素子回路が多数形成されており、この電気素子回路を各チップとして切断する前に各電気素子回路の形成品質を検査すべく、ウエハプローバと称されるウエハ検査装置によって電気素子回路毎にその良・不良が判定される。

【0003】 前記ウエハ検査装置は、カセットストック部、ウエハ取出部、ウエハ搬送部、検査用テーブル、及びウエハ検査部等から構成される。前記カセットストック部には、検査対象のウエハを多数枚収納したカセットが取り付けられており、このウエハは前記ウエハ取出部によってカセットから前記ウエハ搬送部に1枚づつ送り出されたのち、ウエハ搬送部によって前記検査用テーブルまで搬送される。

【0004】 前記ウエハ搬送部は、コンベア部と吸着搬送部とから構成され、このコンベア部によってウエハを前記カセットから前記吸着搬送部の吸着位置まで搬送する。そして、吸着位置に位置したウエハの中心を吸着搬送部で吸着保持したのち、このウエハを前記検査用テーブルまで搬送する。検査用テーブルは、吸着搬送部で搬送された前記ウエハを吸着保持し、素子検査時にその素子配列に従ったX-Y方向の水平移動と、Z方向の上下移動を行う。

【0005】 前記ウエハ検査部は、プローブステージとテスト等から構成される。プローブステージには、検査対象のウエハに対応したプローブカードが取り付けられており、このプローブカードに設けられたプローブニードルに電気素子回路の各電極パッドを当接させることによって、各電気素子回路の形成品質が前記テストによって順次検査判定される。

【0006】 検査終了したウエハは、不良と判断された電気素子回路にマークが付されたのち、ウエハ搬送部の前記吸着搬送部、及びコンベア部によって検査用テーブルから前記カセットまでアンロードされてカセットの元の棚に戻される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従来のウエハ検査装置では、検査対象のウエハが定形のものであれば搬送、検査、及びアンロードを前述したように自動で行うことができる。しかし、ウエハが割れウエハであると、コンベア部による搬送中にウエハがバランスを崩してコンベア部から脱落したり、吸着搬送部による搬送中にウエハがバランスを崩して吸着搬送部から落下したりするという虞がある。

【0008】 そこで、従来、前記割れウエハを検査する場合には、作業者がウエハを1枚づつ検査用テーブル上に載置し、そして、検査終了したウエハを検査用テーブ

ルから取り出すようにしている。本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、割れウエハでも搬送、検査、及びアンロードを自動で行うことができるウエハ搬送方法とその装置並びにウエハ検査装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の第1発明は、前記目的を達成する為に、ウエハの外形形状を撮像し、該ウエハの外形形状を示す映像信号を画像処理してウエハの重心を検出し、前記検出されたウエハの重心の部分

を吸着保持して該ウエハを搬送することを特徴とする。

【0010】本発明の第2発明は、前記目的を達成する為に、ウエハの外形形状を撮像する撮影手段と、前記撮影手段から出力される前記ウエハの外形形状を示す映像信号を画像処理してウエハの重心を検出する画像処理手段と、前記画像処理手段で検出された前記ウエハの重心の部分

を吸着保持して該ウエハを搬送するウエハ搬送手段と、を備えたことを特徴とする。

【0011】本発明の第3発明は、前記目的を達成する為に、ウエハが1枚ずつ載置されたトレイが複数枚収納されたトレイ収納部と、前記トレイ収納部に収納され前記ウエハを載置した前記トレイを、該トレイ収納部から1枚ずつ取り出すトレイ取出手段と、前記トレイ取出手段で取り出されたトレイ上のウエハの外形形状を撮像する撮影手段と、前記撮影手段から出力される前記ウエハの外形形状を示す映像信号を画像処理して該ウエハの重心を検出すると共に、該ウエハの外形形状信号を出力する画像処理手段と、前記画像処理手段で検出された前記ウエハの重心の部分

【0012】

を吸着保持して該ウエハを前記トレイから取り出してウエハ検査部に搬送するウエハの第1の搬送手段と、前記ウエハ検査部に搬送されたウエハを吸着保持する検査用テーブルと、前記検査用テーブルに吸着保持されたウエハをアライメントするアライメント手段と、前記アライメント手段でアライメントされたウエハを、前記画像処理手段から出力されるウエハの外形形状信号に基づいてウエハの外形に沿って検査するプローブ手段と、前記プローブ手段で検査終了したウエハの重心の部分

を吸着搬送して該ウエハを前記トレイに戻すウエハの第2の搬送手段と、前記ウエハの第2の搬送手段によってウエハが載置された前記トレイを前記トレイ収納部に収納するトレイ収納手段と、を備えたことを特徴とする。

【0013】また、本発明のウエハ検査装置によれば、トレイ収納部に収納されたトレイを、トレイ取出手段によってウエハと共にトレイ収納部から1枚ずつ取り出す。次に、取り出されたトレイ上のウエハの外形形状を撮影手段で撮像し、この撮影手段から出力されるウエハの外形形状を示す映像信号を画像処理手段によって画像処理してウエハの重心を検出する。次いで、この重心の部分

をウエハの第1の搬送手段で吸着保持してウエハをトレイから取り出してウエハ検査部に搬送し、検査用テーブルで吸着保持する。そして、検査用テーブル上のウエハをアライメント手段によってアライメントしたのち、前記画像処理手段から出力されるウエハの外形形状信号に基づいてウエハをウエハの外形に沿って検査する。そして、検査終了したウエハの重心の部分

【0014】

をウエハの第2の搬送手段によって吸着保持して搬送し前記トレイに戻す。そして、ウエハが載置されたトレイを、トレイ収納手段によって前記トレイ収納部に収納する。

【0015】また、前記プローブ手段は、ウエハの重心を始点として検査する。

【実施例】以下添付図面に従って本発明に係るウエハ搬送方法とその装置並びにウエハ検査装置の好ましい実施例を詳説する。図1は本発明に係るウエハ搬送方法とその装置が適用されたウエハ検査装置10の実施例を示す斜視図である。

【0016】前記ウエハ検査装置10は、カセットストック部12、ロードプッシャー14、搬送ベルト16、トレイガイド18、トレイ回転用チャック20、形状認識用カメラ22、プリアライメント用カメラ24、ウエハ吸着コレット26、搬送アーム28、検査用テーブル30、検査部32、アンロードアーム34、アンロードチャック36、及びアンロードプッシャー38等から構成される。

【0017】前記カセットストック部12は、図示しないエレベータ機構を有し、このエレベータ機構の動作により昇降移動するプレート40上にカセット42が載置されている。前記カセット42には図2に示すように、割れウエハ46が1枚ずつ載置されたトレイ44が複数枚収納される。この割れウエハ46の表面には、多数の電気素子回路47、47…が形成されている。

【0018】前記トレイ44は、円板状に形成されると共にその周縁に突条部48が形成されて割れウエハ46がトレイ44から脱落するのを防止している。また、トレイ44の表面には、ゴム製のシート材50が敷かれて割れウエハ46がトレイ44に対して滑るのを防止している。更に、トレイ44の中央部には、後述する開口部52が形成されている。

【0019】前記ロードプッシャー14は図1中矢印方向に往復移動可能に設けられ、前記カセット42に向けて駆動された際に、カセット42の所定の棚に収納され

たトレイ４４をウエハ４６と共にカセット４２から前記搬送ベルト１６、１６上に向けて押し出すことができる。前記搬送ベルト１６、１６は図３に示すように、トレイ４４が搬送中にベルト１６から脱落しない間隔で配設され、図３中矢印で示す搬送方向に駆動されることによりトレイ４４を前記トレイガイド１８に向けて搬送することができる。また、搬送ベルト１６、１６は、先に説明した搬送方向とは逆方向に、即ちアンロード方向に駆動されることによりトレイ４４を前記カセット４２に向けてアンロードすることができる。

【００２０】前記トレイガイド１８には、トレイ４４の搬送方向に対向して弓状のガイド部５４が形成される。このガイド部５４は、その曲率が前記トレイ４４の外周曲率と等しく形成されると共に、その曲率中心が前記搬送ベルト１６、１６の搬送中心線５６上に位置するように配置されている。前記トレイ回転用チャック２０は、前記トレイガイド１８に当接されたトレイ４４の下方空間において昇降移動可能に設けられる。また、トレイ回転用チャック２０は、上昇された際に前記トレイ４４の下面を吸着保持してトレイ４４を図３中矢印Ａ、Ｂで示す方向に回転させることができる。

【００２１】前記形状認識用カメラ２２は図１に示すように、前記トレイガイド１８に当接されたトレイ４４と割れウエハ４６の全体像を撮像することができる。また、形状認識用カメラ２２は、ウエハ検査装置１０に内設された画像処理装置（図示せず）に接続されている。この画像処理装置は、形状認識用カメラ２２から出力されるトレイ４４と割れウエハ４６の映像信号を２値化処理して割れウエハ４６のみの外形形状を検出すると共に、割れウエハ４６の面積を算出することができる。そして、画像処理装置は、前記割れウエハ４６の面積に基づいて割れウエハ４６の重心５８を検出し、この重心５８が図４に示すように前記搬送中心線５６上に位置するように、前記トレイ回転チャック２０を回転するモータに駆動信号を出力する。また、画像処理装置は、前記割れウエハ４６の外形形状信号を後述する検査部３２に出力する。

【００２２】前記プリアライメント用カメラ２４は、重心５８が搬送中心線５６上に位置された割れウエハ４６の電気素子回路４７、４７…のうち１つの電気素子回路４７を高倍率で撮像し、プリアライメントを行う。前記ウエハ吸着コレット２６は図１に示すように、前記搬送アーム２８の先端部に上下移動可能に設けられている。このウエハ吸着コレット２６は、搬送アーム２８によって前記割れウエハ４６の上方に移動されたのち、下降されて前記重心５８の部分を吸着保持することができる。また、前記搬送アーム２８は、重心５８の部分を吸着保持した前記ウエハ吸着コレット２６を図５に示すように検査用テーブル３０上に移動することができる。

【００２３】前記検査用テーブル３０は、Ｘ－Ｙ－Ｚ移

動機構６０上に設けられ、このＸ－Ｙ－Ｚ移動機構６０によってＸ－Ｙ方向に水平移動されると共に、Ｚ方向に上下移動される。また、検査用テーブル３０の中央部には、ウエハ４６を真空吸着する吸引口６２が開口されると共に、この吸引口６２内には真空吸着されたウエハ４６を検査用テーブル３０から押し上げるためのロッド６４が昇降自在に設けられている。

【００２４】前記ウエハ検査部３２は図１に示すように顕微鏡６６を有し、この顕微鏡６６の下方にはプローブステージ６８が形成される。プローブステージ６８には、前記割れウエハ４６に対応した図示しないプローブカードが取り付けられる。前記アンロードアーム３４の先端には、ウエハ吸着コレット７０が設けられている。このウエハ吸着コレット７０は、アンロードアーム３４によって前記検査用テーブル３０に吸着された割れウエハ４６の上方に移動されたのち、重心５８の部分を吸着保持することができる。また、前記アンロードアーム３４は、重心５８の部分を吸着保持した前記ウエハ吸着コレット７０を図９に示すようにアンロードチャック３６の上方に移動することができる。

【００２５】前記アンロードチャック３６には、中空の吸引ロッド７２が伸縮自在に設けられる。このロッド７２は、上昇された際に前記トレイ４４の開口部５２を介して前記ウエハ吸着コレット７０に吸着されている割れウエハ４６の下面を吸着保持することができる。前記アンロードブッシャー３８は図１に示すように、搬送ベルト１６、１６によってアンロードチャック３６の位置からアンロードされたトレイ４４を前記カセット４２の元の棚に押し込むことができる。

【００２６】次に、前記の如く構成されたウエハ検査装置１０の作用について説明する。まず、図１に示したロードブッシャー１４をカセット４２に向けて駆動して、カセット４２の所定の棚に収納されたトレイ４４を割れウエハ４６と共にカセット４２から搬送ベルト１６、１６上に押し出す。次に、搬送ベルト１６、１６でトレイ４４をトレイガイド１８に向けて搬送する。この時、割れウエハ４６は、トレイ４４上に載置されているので、搬送中にバランスが崩れて搬送ベルト１６、１６から脱落することはない。トレイガイド１８のガイド部５４にトレイ４４が押圧当接されると、このトレイ４４は、前記ガイド部５４によってトレイ４４の中心４４Ａが搬送ベルト１６、１６の搬送中心線５６上に位置するように芯出しされる（図３参照）。

【００２７】次いで、図１に示したトレイ回転用チャック２０を上昇させてトレイ４４の下面を吸着保持したのち、トレイ４４上の割れウエハ４６を形状認識用カメラ２２によって撮像する。そして、割れウエハ４６の外形形状を示す映像信号を画像処理装置によって画像処理して割れウエハ４６の重心５８を検出し、この重心５８が前記搬送中心線５６上に位置するように前記トレイ回転

チャック20を回動させる(図4参照)。

【0028】そして、プリアライメント用カメラ24によって割れウエハ46の電気素子回路47を高倍率で撮像し、1画面プリアライメントを行う。そして、ウエハ吸着コレット26を搬送アーム28によって前記割れウエハ46の上方に移動させたのち、下降させて前記重心58の部分の吸着保持する。そして、重心58の部分を吸着保持したウエハ吸着コレット26を搬送アーム28によって移動して割れウエハ46を検査用テーブル30上に搬送する(図5参照)。搬送中の割れウエハ46は、重心58の部分が吸着保持されているので、バランスが崩れてウエハ吸着コレット26から落下することはない。また、割れウエハ46の反りが原因で割れウエハ46が検査用テーブル30に吸着されていないことが図示しないバキュームセンサで検出されると、検査用テーブル30は、X-Y-Z移動機構60によって上昇される。これによって、前記割れウエハ46は、ウエハ吸着コレット26と検査用テーブル30とに挟まれて検査用テーブル30上に確実に吸着される(図6参照)。

【0029】次に、検査用テーブル30を、X-Y-Z移動機構60によって検査部32の下方に移動させ、図示しない容量センサで割れウエハ44の厚さを1点測定したのち、形状認識用カメラ22によって撮像された形状を基にファインアライメントを行う。そして、検査用テーブル30をX-Y-Z移動機構60で移動させることによって、割れウエハ46の電気素子回路47、47…を順次検査する。

【0030】この検査方向は図7に示すように、前記画像処理装置から出力される割れウエハ46の外形状信号に基づいて割れウエハ46の外形に沿って、割れウエハ46の重心58位置を始点とし図中下半分を矢印A方向に、上半分を矢印B方向にそれぞれ検査する。また、エッジセンサによって割れウエハ44のエッジを検出しながら検査しても良い。これにより、割れウエハ46の電気素子回路47、47…を効率良く検査できる。

【0031】検査終了後、検査用テーブル30を前記X-Y-Z移動機構60によって別エリアマーカ部74まで移動して、不良と判断された電気素子回路47をマーキングする。マーキング工程が終了すると、検査用テーブル30に設けたロッド64を図8に示すように上昇させて割れウエハ46を検査用テーブル30から押し上げると共に、ウエハ吸着コレット70で割れウエハ46の重心58の部分を吸着保持し、アンロードアーム34によって割れウエハ46を前記アンロードチャック36の上方にアンロードする。

【0032】アンロードチャック36の上方には、トレイガイド18によって芯出しされたトイレ44がトレイガイド18の位置から予め搬送されている。そして、アンロードチャック36のロッド72をトレイ44の開口部52を介して伸長させてウエハ46の下面を吸着保持

する。そして、ロッド72を収縮させて割れウエハ46をトレイ44上に載置する。これによって、割れウエハ46の大きさに関係無く割れウエハ46をトレイ44上に確実に載置することができる。

【0033】そして、前記トレイ44をアンロードチャック36の位置からアンロードブッシャー38の位置にアンロードさせたのち、アンロードブッシャー38を駆動してトレイ44を前記カセット42の元の棚に押し込む。これにより、割れウエハ46の搬送、検査、及びアンロードが終了する。そして、別の割れウエハ46の検査を行う場合には、前述した工程を続けて行えば良い。

【0034】従って、本実施例では、割れウエハ46の重心58を検出し、この重心58の部分を吸着保持して搬送、検査、及びアンロードさせたので、定形のウエハに限らず、割れウエハ46でもフルオートで搬送、検査、及びアンロードすることができる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係るウエハ搬送方法とその装置によれば、ウエハの重心を検出し、この重心の部分をウエハ吸着搬送手段で吸着保持してウエハを搬送するようにしたので、割れウエハでも、搬送中にバランスが崩れることはない。これにより、割れウエハでも円滑に搬送できる。

【0036】また、本発明に係るウエハ検査装置によれば、ウエハの重心を検出し、この重心の部分を吸着保持して検査部に搬送し、そして、検査終了したウエハの重心の部分を吸着保持してアンロードしたので、割れウエハでも搬送、検査、及びアンロードを自動で行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るウエハ検査装置の実施例を示す斜視図

【図2】割れウエハが載置されたトレイの斜視図

【図3】トレイがトレイガイドに当接されて芯出しされた状態を示す平面図

【図4】トレイが回動されて割れウエハの重心が位置決めされた状態を示す平面図

【図5】割れウエハが検査用テーブル上に載置された状態を示す断面図

【図6】検査用テーブルの上昇により割れウエハが吸着された状態を示す断面図

【図7】割れウエハの電気素子回路の検査方向を示す説明図

【図8】検査用テーブル上のウエハをピンで押し上げた状態を示す断面図

【図9】検査終了の割れウエハをトレイに載置する状態を示す断面図

【符号の説明】

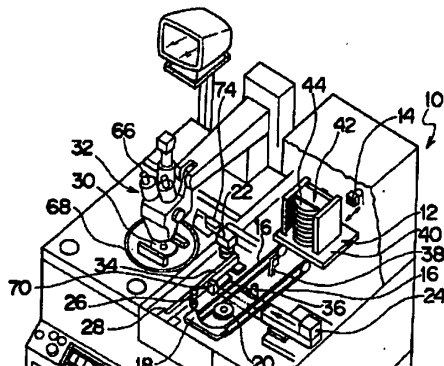
10…ウエハ検査装置

12…カセットストック部

9

- 14…ロードブッシャー
- 16…搬送ベルト
- 18…トレイガイド
- 20…トレイ回転用チャック
- 22…形状認識用カメラ
- 24…プリアライメント用カメラ
- 26…ウエハ吸着コレット
- 28…搬送アーム

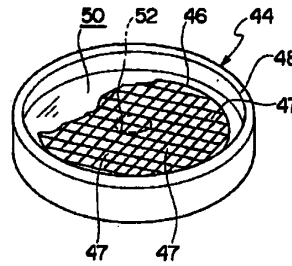
【図1】



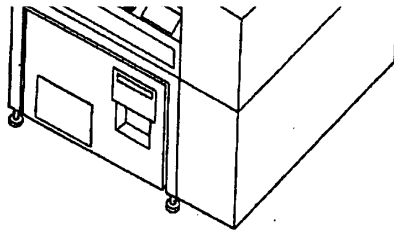
10

- 30…検査用テーブル
- 32…検査部
- 34…アンロードアーム
- 36…アンロードチャック
- 38…アンロードブッシャー
- 44…トレイ
- 46…割れウエハ
- 58…割れウエハの重心

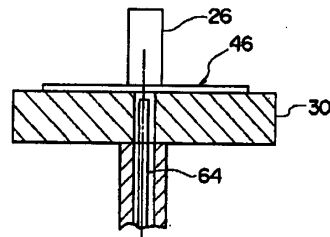
【図2】



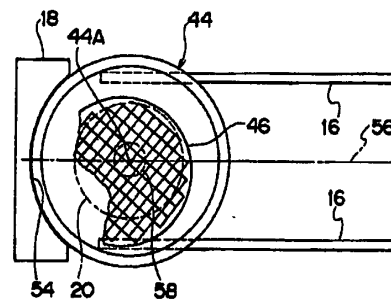
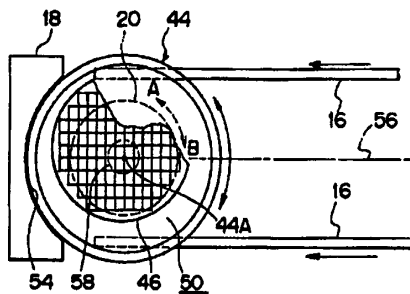
【図2】



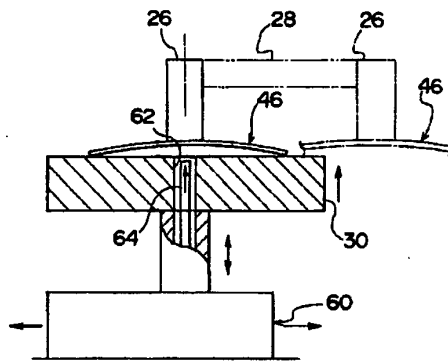
【図3】



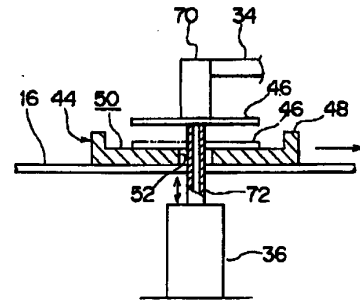
【図4】



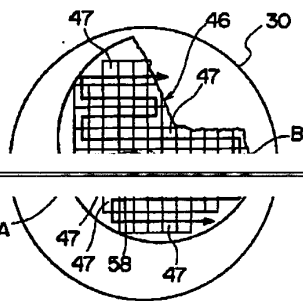
【図5】



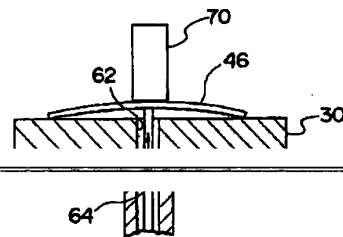
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H01L 21/68

識別記号 庁内整理番号
F

F I

技術表示箇所